

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056762

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H02K 19/36

H02K 9/02

H05K 7/20

(21)Application number : 08-210778

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 09.08.1996

(72)Inventor : OGI HIROYUKI

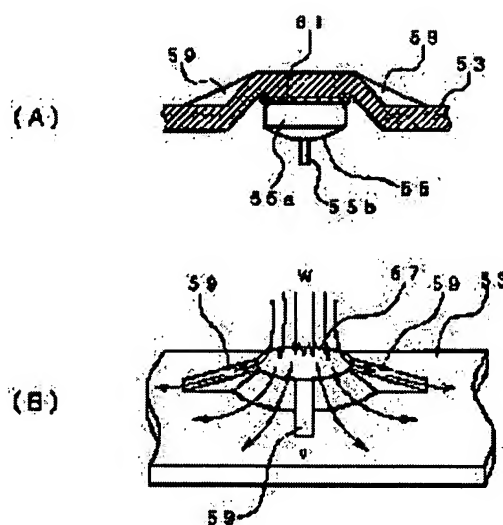
(54) AC GENERATOR FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an AC generator, for a vehicle, having a rectifying device which can be applied also to a rectifying element using a plate material, whose cooling efficiency is high and which can ensure a sufficient contact area between the rectifying element and a heat sink.

SOLUTION: An embossed part 57 which is formed on every heat sink 53 at a rectifier as a rectifying device has a conical trapezoid shape, and four cooling fins 59 are formed in parts of a slope as a side face.

A rectifying element 55 is attached to a flat face in a recessed part on the backside of the embossed part 57 so as to sandwich a copper plate 61. Each of the four cooling fins 59 is formed to be a radial shape on the slope of the embossed part 57, and a cooling wind W which is introduced into a part near the embossed part 57 via an intake window in a rear cover flows along the respective cooling fins 59. The surface area of the heat sink 53, especially the surface area of a part near the embossed part 57, is increased, and the rectifying element 55 is cooled with good efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the AC generator for cars which raised the cooling effectiveness of the rectifier built in especially about the AC generator for cars carried in the automobile etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order that the AC generator for cars may provide the power of ignition in an engine, lighting, and other various electronic autoparts and may maintain or raise commercial-scene competitive strength while it performs the supplementary current of a dc-battery during car transit, the formation of small lightweight, a high increase in power, and a cost cut are important technical problems. In these technical problems, the technique of changing into aluminum from copper the quality of the material of the heat sink of the rectifier built in the AC generator for cars is known as one of the means which attains the formation of small lightweight, and a cost cut. However, if a heat sink is changed into aluminum from copper, maintaining the conventional configuration since the heat transfer coefficient is small while electric resistance is larger than copper, aluminum has a possibility that it may be accompanied by the temperature rise, and needs to reduce the temperature of a heat sink by a certain approach.

[0003] Moreover, although the electric load trend of a car is in the inclination of an increment with upgrading of a car etc. every year and the high increase in power of the AC generator for cars is demanded in recent years, since increase of the output current leads to the temperature rise of a rectifier as it is, even if it is the case where it forms not only when a heat sink is formed with aluminum, but with copper, it needs to reduce the temperature of a heat sink.

[0004] There is a rectifier indicated by JP,4-26346,A as a conventional technique of reducing the temperature of the heat sink of such a rectifier. This rectifier is the front face of the heat sink formed with aluminum die casting, and the temperature near [which is a heat source] the rectifying device tends to cool a high part efficiently by preparing two or more parallel cooling fins in the location which counters a rectifying device. Moreover, there is a rectifier indicated by JP,60-35944,A as a conventional technique. This rectifier has the letter printing section of a projection on the background of the crevice for rectifying-device soldering established in the heat sink, and can perform efficient cooling by cooling this printing section.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the rectifier indicated by JP,4-26346,A mentioned above forms the heat sink with aluminum die casting, it can design the configuration of a heat sink to arbitration. However, in order to aim at a cost cut etc., when it was going to form this heat sink by the plate of aluminum, it was difficult to form many cooling fins which have height which was indicated by the official report mentioned above in the location which counters a rectifying device.

[0006] Moreover, although the rectifier indicated by JP,60-35944,A mentioned above formed the letter printing section of a projection in the embossing section front face established in the heat sink, the field where a rectifying device is soldered will become depressed partially, and it had a possibility that the electrical installation between a rectifying device and a heat sink might become inadequate so that the cross-section configuration might show.

[0007] This invention is created in view of such a point, the purpose is applicable also to the rectifying device which used the plate, its cooling effectiveness is high, and it is in offering the AC generator for cars which has the rectifier which can secure sufficient touch area between a rectifying device and a heat sink.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Since this invention has the heights of a truncated-cone configuration which attach a rectifying device in the heat sink of a rectifier and forms the cooling fin in the inclined plane which is the side face, it increases the surface area of the heat sink near the rectifying device which is a source of generation of heat, and can perform efficient cooling.

[0009] When forming a crevice in the background of the heat sink corresponding to the heights flat side especially mentioned above and considering as the anchoring section of a rectifying device, even if it is a case so that each heat sink may be formed using a plate by forming each cooling fin in the inclination location of a heights side face, the flat side of the crevice which is this anchoring section can be maintained, and the touch area in the case of attaching a rectifying device in a crevice can be secured.

[0010] Moreover, it is also the same as when make it correspond to the heights flat side mentioned above, a through tube is formed, it considers as the anchoring section of a rectifying device and it attaches a rectifying device in this through tube by press fit, soldering, etc., and by forming a cooling fin in the inclination location of a heights side face, the surface area of the heat sink near the rectifying device which is a source of generation of heat is increased, and efficient cooling can be performed.

[0011] Since flow of the cooling style is not interrupted when the formation direction of a cooling fin mentioned above is mostly formed in the radiation direction from the core of the heights flat side of a truncated-cone configuration, the cooling engine performance can be raised without airflow falling. Or since the part of the cooling style can be passed in the direction of arbitration by making the sense of a cooling fin into the predetermined direction, efficient cooling can be performed in consideration of temperature distribution etc. The cooling effectiveness of a cooling fin can be further raised by forming in the point of a cooling fin the projection united with the heat sink, and increasing surface area further especially.

[0012] Moreover, when malleability and ductility use the plate of good aluminum, by extruding a plate, the heat sink which has the cooling fin of heights and its side-face inclination location can be formed, processing becomes easy compared with the case where a heat sink is formed with aluminum die casting etc., and a manufacturing cost can be lowered.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The AC generator for cars of this invention (a "AC dynamo" is called henceforth) has the description in having raised the cooling engine performance by devising the configuration of the rectifier which is a rectifier. Hereafter, the AC dynamo of the operation gestalt of 1 which applied this invention is explained concretely, referring to a drawing.

[0014] Drawing 1 is the fragmentary sectional view showing the whole AC-dynamo structure of this operation gestalt, and the structure of the AC dynamo which contains a cooling fan as an example is shown. AC dynamo 1 shown in this drawing is constituted including Rota 2, a stator 3, brush equipment 4, a rectifier 5, I.C. regulator 6, the drive frame 7, the rear frame 8, and the pulley 9 grade.

[0015] Rota 2 is the rotor of AC dynamo 1 which is a synchronous generator, and has cylindrical and the structure between which each put the rotor coil 21 rolled about in the shape of a said alignment from both sides through the shaft 24 which is a revolving shaft by the field cores 22 and 23 which have six pawls for the copper wire by which insulating processing was carried out. Moreover, in order to breathe out the cooling wind absorbed from the front-side in shaft orientations and the direction of a path, the axial flow-type cooling fan 25 is being attached and fixed to the end face of the field core 22 of a front-side (pulley 9 side) by welding etc. Similarly, in order to breathe out the cooling wind absorbed from the rear-side in the direction of a path, the cooling fan 26 of a centrifugal type is being attached and fixed to the end face of the field core 23 of a rear-side by welding etc. Moreover, the slip rings 27 and 28 connected electrically are formed in the both ends of a rotor coil 21 at the rear-side of a shaft 24, and an exciting current flows from a rectifier 5 to a rotor coil 21 by attaching, where the brushes 41 and 42 in brush equipment 4 are pressed against each of the slip rings 27 and 28.

[0016] A stator 3 is the stator of AC dynamo 1, and the stator coil 32 of a three phase circuit is wound about around the slot [two or more (for example, 36 pieces)] formed in the stator core 31 at the predetermined spacing.

[0017] A rectifier 5 is for rectifying the three-phase-circuit alternating current which is the output voltage of the stator coil 32 of a three phase circuit, and obtaining a dc output, and is constituted including the terminal block 51 which contains the electrode for wiring inside, the positive-electrode side heat sink 52 fixed at the predetermined spacing and the negative-electrode side heat sink 53, and two or more rectifying devices 54 and 55 attached in each heat sink by soldering etc. About the detail of a rectifier 5, it mentions later.

[0018] I.C. regulator 6 is keeping the output voltage of AC dynamo 1 constant by being intermittent in the impression of an electrical potential difference to a rotor coil 21, when the exciting current passed to a rotor coil 21 is controlled, it is light and a load becomes [output voltage] high. a thing for a pulley 9 to tell rotation of an engine (not shown) to Rota 2 in AC dynamo 1 -- it is -- a shaft 24 -- on the other hand, it is bound tight and fixed to the edge (slip ring 27 grade and opposite side) with the nut 91. Moreover, the rear cover 92 is attached so that brush equipment 4, a rectifier 5, and I.C. regulator 6 may be covered.

[0019] If the rotation from an engine is told to a pulley 9 through a belt etc., Rota 2 will rotate AC dynamo 1 which has

the structure mentioned above in the predetermined direction. By impressing energizing voltage to a rotor coil 21 from the exterior, each claw part of field cores 22 and 23 is excited, a stator coil 32 can be made to generate three-phase-circuit alternating voltage, and the predetermined output current is taken out from the output terminal of a rectifier 5. Henceforth, since the output voltage of AC-dynamo 1 self is impressed to a rotor coil 21 through I.C. regulator 6, the energizing voltage impressed from the outside becomes unnecessary.

[0020] Moreover, since the cooling fan 25 attached in the end face of a field core 22 rotates with rotation of Rota 2 mentioned above, while a cooling wind is inhaled to the AC-dynamo 1 interior through an about nine pulley [of the drive frame 7] inhalation aperture and a rotor coil 21 is cooled by this shaft-orientations component of the cooling style, the pulley side one half of a stator coil 32 is cooled by the direction component of a path. Since even about 26 cooling fan is led and this cooling wind is discharged in the direction of a path after the cooling wind inhaled through the inhalation aperture of a rear cover 92 cools a rectifier 5 or I.C. regulator 6, since similarly the cooling fan 26 attached in the end face of a field core 23 also rotates, the rear-side one half of a stator coil 32 is cooled.

[0021] Drawing 2 is the top view showing the detail configuration of the rectifier 5 mentioned above. Moreover, drawing 3 is the partial expanded sectional view of AC dynamo 1 containing a rectifier 5, and the rear cover 92 and about five rectifier cross-section structure shown in drawing 1 is shown. As shown in these drawings, a rectifier 5 has the positive-electrode side heat sink 52 which has the radii configuration where it lapped in the direction of a path partially mutually, and the negative-electrode side heat sink 53 while having predetermined spacing in the direction of a revolving shaft. The outer diameter of the positive-electrode side heat sink 52 is set up more greatly than the outer diameter of the negative-electrode side heat sink 53, and it is led to the direct positive-electrode side heat sink 52, without minding the negative-electrode side heat sink 53 while being led to the positive-electrode side heat sink 52 after a part of air introduced through the inhalation aperture of a rear cover 92 passes along the negative-electrode side heat sink 53. Moreover, the output terminal 69 taken out outside attaches the output of AC dynamo 1 in a part of positive-electrode side heat sink 52 by press fit etc., and it is fixed to it.

[0022] The positive-electrode side heat sink 52 has the four embossing sections 56 to which the crevice on a background was attached and the rectifying device 54 was soldered as the section. Similarly, the negative-electrode side heat sink 53 has the four embossing sections 57 to which the crevice on a background is attached and a rectifying device 55 is soldered as the section. For example, while each [these] heat sinks 52 and 53 are formed in a predetermined appearance configuration by pressing the aluminum plate which has predetermined board thickness, each embossing sections 56 and 57 are formed by extruding the part. In addition, although the number of the embossing sections 56 and 57 formed in each of heat sinks 52 and 53 was made into four pieces, in rectifying the three-phase-circuit alternating current generated with the stator coil 32, as long as there are three rectifying devices 54 and 55, respectively, it may come out enough and, for a certain reason, the number of the embossing sections 56 and 57 may be set as three pieces, respectively.

[0023] Drawing 4 is drawing in which extracting any one of the embossing sections 57, and showing the detail configuration. This drawing (A) is a sectional view of the embossing section 57, and this drawing (B) is a perspective view which saw the embossing section 57 from the heights side. In addition, the embossing section 56 shall also have the same detail configuration, shall represent it, and shall explain the embossing section 57.

[0024] The embossing section 57 is formed as heights of a truncated-cone configuration, and four cooling fins 59 prolonged in the radial towards the heat sink 53 equivalent to a plinth from the inclination location which is the side face are formed. Each cooling fin 59 is formed by making a heat sink 53 produce thick change partially, in case the embossing section 57 is extruded. Especially the aluminum that is the quality of the material of a heat sink 53 has malleability and good ductility, and the formation of a cooling fin 59 of it mentioned above is attained from it being easy to produce thick change and to build a partial convex configuration.

[0025] Moreover, the rectifying device 55 is attached in the flat side of the background crevice of the embossing section 57 on both sides of the copper plate 61. Generally, since it is not easy for the heat sink 53 which is an aluminum plate, with this operation gestalt, soldering case 55a of the rectifying device 55 whose quality of the material is copper attached the copper plate 61 in heat sink 53 front face by ultrasonic welding etc., and it has soldered case 55a of a rectifying device 55 to it on the front face further. Thus, while a rectifying device 55 and a heat sink 53 contact good electrically by soldering a rectifying device 55 to the background crevice flat side of the embossing section 57 on both sides of the copper plate 61, the heat generated with the rectifying device 55 comes to get across to a heat sink 53 efficiently through the copper plate 61.

[0026] Moreover, as mentioned above, four cooling fins 59 are formed in the inclination location which is the side face of the embossing section 57 comparatively near the rectifying device 55 which is a heat source, and since the surface area of a heat sink 53 increases, they can be greatly contributed to cooling of a heat sink 53. Moreover, as these cooling fins 59 are formed in the radial towards the heat sink 53 which serves as a plinth from the side-face inclination location

of the embossing section 57 and it is shown in drawing 4 (B), flow of W of the cooling style introduced through the inhalation aperture of a rear cover 92 is not barred, and the airflow of W of the cooling style does not fall.

[0027] Moreover, the cooling fin 59 mentioned above is formed almost perpendicularly to the heat sink 53, and there is effectiveness which raises the rigidity of a heat sink 53. Therefore, even if it is the case where board thickness of each heat sinks 52 and 53 of a rectifier 5 is made thin, the cooling engine performance and high rigidity can be maintained and reduction of ingredient cost is attained.

[0028] In three stud bolts (not shown) attached in the rear frame 8, a rear cover 92 is further attached in the outside, and especially the rectifier 5 mentioned above is fixed to three anchoring holes 62 shown in drawing 2 through and by binding tight with a nut. Therefore, since heat sinks 52 and 53 will vibrate where these three anchoring holes 62 are restrained if vibration of AC-dynamo 1 self and the vibration from an engine get across to a rectifier 5, if the rigidity of each heat sinks 52 and 53 is low, it becomes excessive and is not desirable [vibration of parts other than anchoring hole 62]. However, if board thickness of each heat sinks 52 and 53 can be made thin, maintaining rigidity, since spacing between heat sinks 52 and 53 is expandable, a draft resistance is reduced it not only suppresses the increment in vibration mentioned above, but, and the increment in airflow of the cooling style inhaled through a rear cover 92 can also be realized.

[0029] Moreover, since the cooling fin 59 mentioned above is formed in the inclined plane of the embossing section 57, in case it performs press working of sheet metal, its processing of extruding a part of crevice flat side of the embossing section 57 can be unnecessary, it can maintain this flat side, and can secure sufficient touch area of a crevice flat side and case 55a of a rectifying device 55.

[0030] Drawing 5 is drawing showing the modification of the operation gestalt mentioned above. Although it was made for the upper limit to become the same height as the heights flat side of the embossing section 57, the cooling fin 59 shown in drawing 4 is difficult for specifying correctly to the height on a mold setup, when actually extruding a cooling fin 59 by press working of sheet metal. Therefore, as shown in drawing 5 (A), the upper limit section of a cooling fin 59 may become lower than the heights flat side of the embossing section 57, or you may become high as shown in this drawing (B) on the contrary. Moreover, the configuration of a cooling fin 59 is good also as a radii configuration which uses as a square or is shown in this drawing (D) as shown in drawing 5 (B) besides in the case of considering as about 3 square shapes, and (C). Even if it is the case where a cooling fin 59 is formed in which configuration mentioned above, in order to increase the surface area of the about 57 embossing section heat sink 53, to be able to gather cooling effectiveness and not to bar the flow of W of the cooling style moreover, airflow does not fall.

[0031] Drawing 6 is the perspective view showing other examples of the cooling fin formed in the inclined plane of the embossing section, and the about 57 embossing sections [one of] configuration prepared in the heat sink 53 is shown. The heat sink 53 shown in this drawing has four projections 64 which are on the production of three cooling fins 63 which turned to the predetermined direction and were formed almost in parallel from the inclined plane of the embossing section 57, and three cooling fins 63, and were united with the heat sink 53. A part of W of the cooling style inhaled towards the embossing section 57 from the inhalation aperture of a rear cover 92 flows along with three cooling fins 63 formed almost in parallel. Moreover, four projections 64 are formed so that W of the cooling style which flows along with this cooling fin 63 may be interrupted, and a heat sink 53 is cooled efficiently.

[0032] Thus, while using a cooling fin 63 in order to increase the surface area of the embossing section 57 near a heat sink 53 and the rectifying device 55 which is especially a heat source, cooling effectiveness can be further gathered by using in order to cool the projection 64 which changed the wind of W of the cooling style partially, and was formed in the lower stream of a river.

[0033] By the way, the rectifier 5 mentioned above forms the embossing sections 56 and 57 in each of the positive-electrode side heat sink 52 and the negative-electrode side heat sink 53, and although it explained the case where rectifying devices 54 and 55 were attached in the crevice flat side which is the background by soldering etc., it can also apply them to the rectifier which does not have embossing section 56 grade.

[0034] Drawing 7 is drawing showing the partial structure of the rectifier which pressed the case of a rectifying device fit in the through tube formed in a part of heat sink, the sectional view near the rectifying device is shown in this drawing (A), and the perspective view is shown in this drawing (B), respectively.

[0035] The heat sink 65 shown in this drawing has the rectifying-device mounting section 67 of a convex configuration. This rectifying-device mounting section 67 forms the through tube used as the anchoring section of a rectifying device 66 in the heights flat side of the embossing section 57 shown in drawing 4. The outer diameter of case 66a of a rectifying device 66 is greatly set up a little rather than the bore of the through tube of the mounting section as these heights. While a rectifying device 66 is fixed to a heat sink 65 and electric connection between a rectifying device 66 and a heat sink 65 is made by pressing case 66a fit in this through tube, the heat generated with the

rectifying device 66 gets across to a heat sink 65.

[0036] Moreover, four cooling fins 68 are formed in the inclination location of the side face of the rectifying-device mounting section 67 mentioned above at the radial. Since each cooling fin 68 formed in this radial can increase the surface area of a heat sink 65 and is formed in the location very near the rectifying device 66 which is moreover a heat source, without interrupting the flow of the cooling style, it can gather the cooling effectiveness of a heat sink 65.

[0037] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, and deformation implementation various by within the limits of the summary of this invention is possible for it.

[0038] For example, although the quality of the material used the heat sinks 52 and 53 of aluminum, you may make it, as for the rectifier 5 mentioned above, the quality of the material use a copper heat sink. However, copper is hard compared with aluminum, and since it is hard to produce thick change, it is necessary to devise configurations, such as making the height of cooling-fin 59 grade low, as shown in drawing 5 (A). Moreover, when heat sink 52 grade is formed with copper, the copper plate 61 shown in drawing 4 etc. is unnecessary, and can solder a rectifying device to the crevice flat side on an embossing section background directly.

[0039] Moreover, although the case where 4 or three cooling fins were formed in the inclined plane of each embossing section 57 etc. as an example was explained, that what is necessary is just to change suitably, taking the temperature of a rectifying device, the quality of the material of a heat sink, etc. into consideration, one the number and configuration of a cooling fin may be established and may be formed in the shape of [many] a wrinkling. Although three cooling fins 63 shown in drawing 6 were formed almost in parallel, you may make it bring each direction in the radiation direction close. Moreover, although the projection 64 which changed the partial flow of W of the cooling style, and was formed on the production of these three cooling fins 63 was cooled, therefore, heat sink 53 self cannot be cooled in the style of cooling, but a cooling fin 63 can also be used for the purpose which did in this way and changed flow partially and which changes the flow of W of the cooling style towards desired. For example, about 54 rectifying device of the heat sink 52 of another side can also be cooled by W of the cooling style which did in this way and changed flow.

[0040] Moreover, in explanation of the operation gestalt mentioned above, although each heat sink was formed using the plate, though natural, other processing approaches, such as logging, the quality of the material, etc. by amyl die casting or cutting may be made to realize the same configuration.

[0041] Moreover, although the operation gestalt mentioned above illustrated and explained AC dynamo 1 of an inner fan type with which the cooling fan was built in in the frame as shown in drawing 1 , this invention is applicable also about the AC dynamo of the outside fan type which attached the cooling fan in the pulley end face.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The AC generator for cars characterized by forming a cooling fin in the inclination location of this heights side face while forming the heights of a truncated-cone configuration so that it may project in the location in which said rectifying device of said heat sink is attached at said inhalation aperture side in the AC generator for cars which is characterized by providing the following, and with which the rectifier was built in The heat sink attached almost perpendicularly to the flow of the cooling style introduced through an inhalation aperture The rectifying device which is one field of said heat sink and was attached in said inhalation aperture and opposite side

[Claim 2] The AC generator for cars characterized by forming in the rear face of said cooling fin the crevice or through tube as the anchoring section which attaches said rectifying device in claim 1 corresponding to the flat part of said heights.

[Claim 3] It is the AC generator for cars characterized by carrying out two or more formation of said cooling fin in the radiation direction mostly from the core of said heights in claims 1 or 2.

[Claim 4] It is the AC generator for cars characterized by forming said cooling fin in the inclination location of said heights side face in the predetermined direction in claims 1 or 2, and turning said flow of the cooling style in the predetermined direction partially by said cooling fin.

[Claim 5] The AC generator for cars which is said heights circumference and is characterized by forming the projection united with said heat sink on the production of said cooling fin in claim 4.

[Claim 6] It is the AC generator for cars characterized by forming said cooling fin of said heights and its side-face inclination location by using the plate of aluminum for said heat sink in either of claims 1-5, and extruding said plate.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the fragmentary sectional view of the AC dynamo which applied this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing the detail configuration of the rectifier which is a rectifier.

[Drawing 3] It is the partial expanded sectional view of the AC dynamo near the rectifier.

[Drawing 4] It is drawing showing the detail structure of the embossing section formed in the rectifier.

[Drawing 5] It is drawing showing the modification of the embossing section formed in the rectifier.

[Drawing 6] It is drawing showing other modifications of the embossing section formed in the rectifier.

[Drawing 7] It is drawing showing the modification which forms a cooling fin in the inclined plane of the rectifying-device mounting section instead of the embossing section.

[Description of Notations]

1 AC Dynamo

2 Rota

3 Stator

4 Brush Equipment

5 Rectifier

51 Terminal Block

52 53 Heat sink

54 55 Rectifying device

56 57 Embossing section

58 59 Cooling fin

61 Copper Plate

[Translation done.]

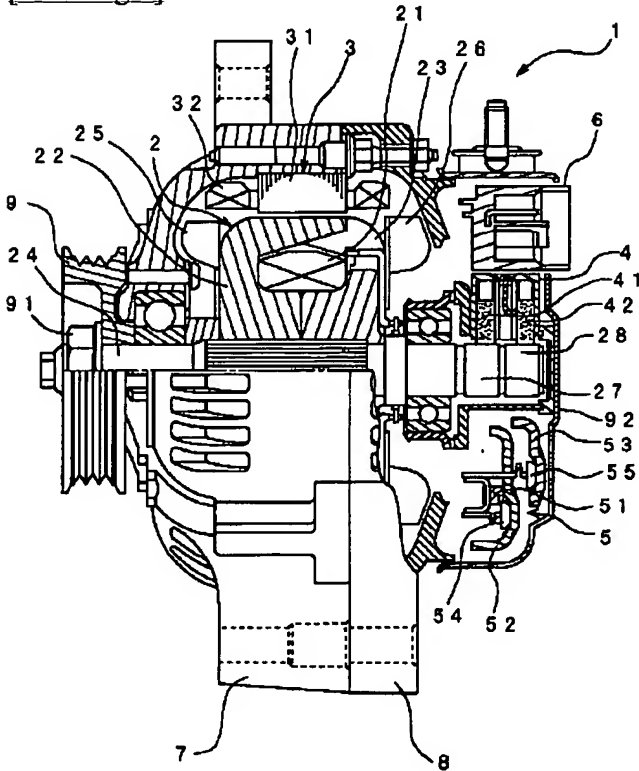
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

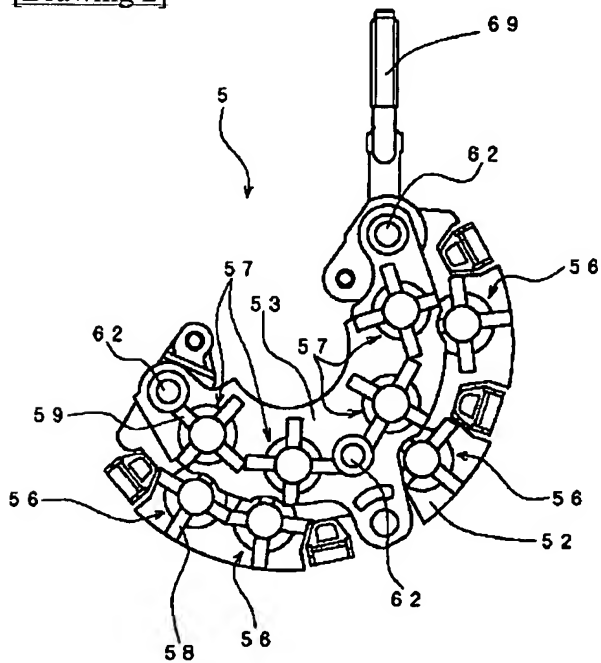
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

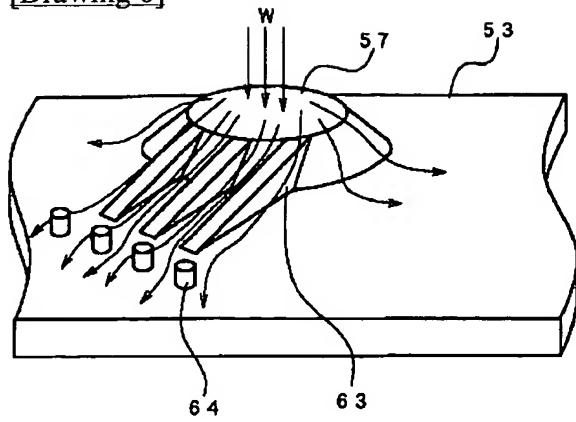
[Drawing 1]



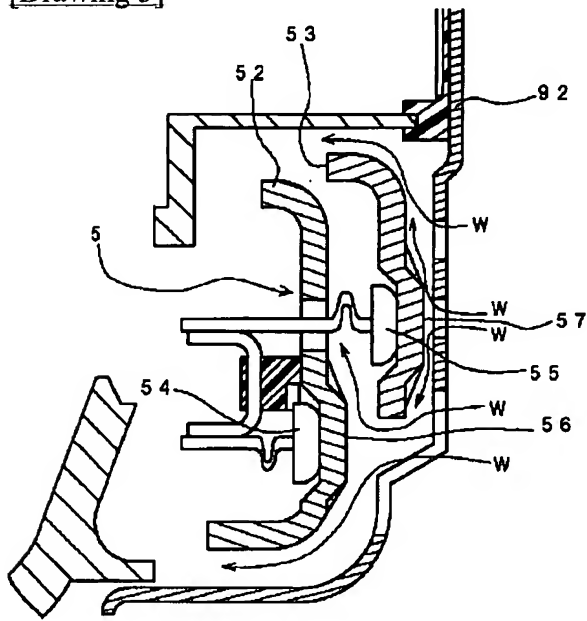
[Drawing 2]



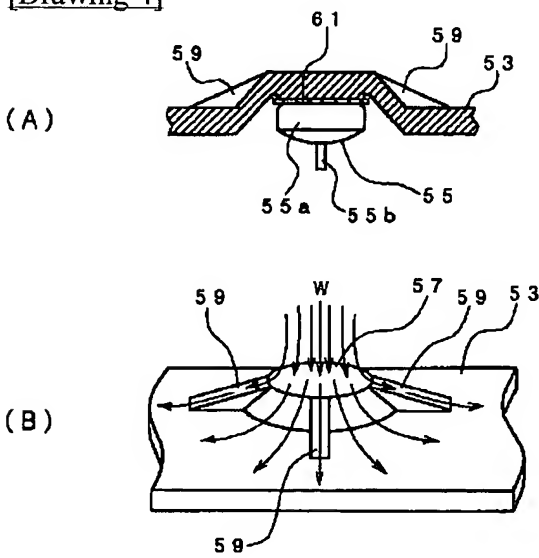
[Drawing 6]



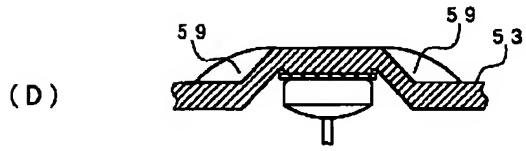
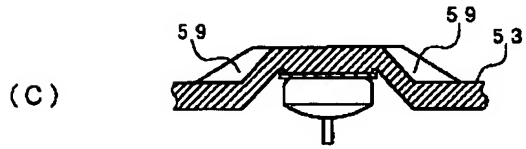
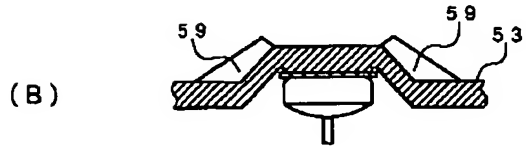
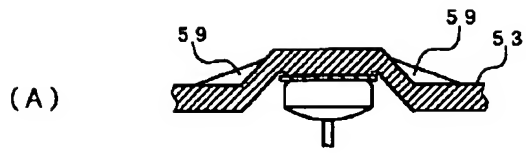
[Drawing 3]



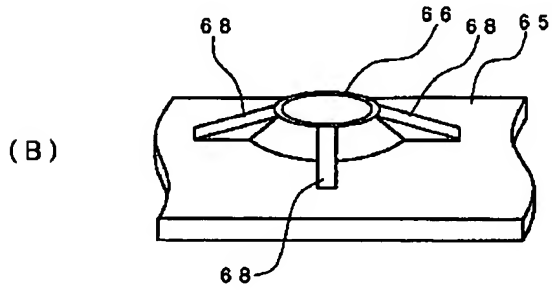
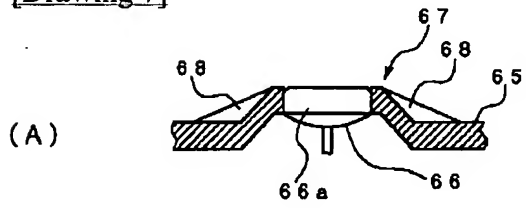
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56762

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	19/36		H 0 2 K	A
	9/02			B
H 0 5 K	7/20		H 0 5 K	D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-210778

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 小木 博行

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 碓氷 裕彦

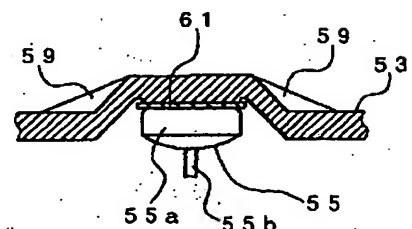
(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機

(57) 【要約】

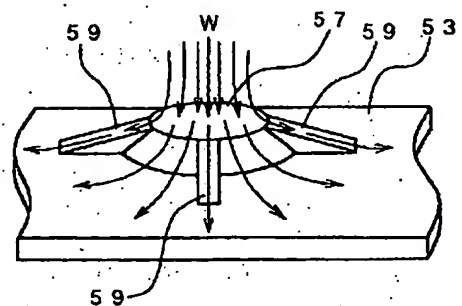
【課題】 板材を用いた整流素子にも適用が可能であって、冷却効率が高く、整流素子と放熱板との間の十分な接触面積を確保することができる整流装置を有する車両用交流発電機を提供すること。

【解決手段】 整流装置であるレクチファイヤの各放熱板に設けられたエンボス部57は、円錐台形状を有しており、側面である傾斜面の一部に4つの冷却フィン59が形成されている。このエンボス部57の裏側の凹部平坦面には銅プレート61を挟んで整流素子55が取り付けられている。4つの冷却フィン59のそれぞれはエンボス部57の傾斜面に放射状に形成されており、リヤカバーの吸入窓を介してエンボス部57近傍に導入された冷却風Wは、これら各冷却フィン59に沿って流れる。冷却フィン59によって放熱板53の表面積、特にエンボス部57近傍の表面積が増し、整流素子55が効率よく冷却される。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸入窓を通して導入される冷却風の流れに対してほぼ垂直に取り付けられた放熱板と、前記放熱板の一方の面であって前記吸入窓と反対側に取り付けられた整流素子とを含む整流装置が内蔵された車両用交流発電機において、

前記放熱板の前記整流素子を取り付ける位置に前記吸入窓側に突出するように円錐台形状の凸部を形成するとともに、この凸部側面の傾斜位置に冷却フィンを形成することを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記冷却フィンの裏面には、前記凸部の平坦部に対応して、前記整流素子を取り付ける取付け部としての凹部または貫通孔が形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記冷却フィンは、前記凸部の中心からほぼ放射方向に複数形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、前記冷却フィンは、前記凸部側面の傾斜位置に所定方向に形成されており、前記冷却フィンによって前記冷却風の流れを部分的に所定方向に向けることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記凸部周辺であって前記冷却フィンの延長線上に前記放熱板と一体化した突起を形成することを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかにおいて、前記放熱板は、アルミニウムの板材を用いており、前記板材を押し出すことにより前記凸部およびその側面傾斜位置の前記冷却フィンを形成することを特徴とする車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車等に搭載された車両用交流発電機に関し、特に内蔵される整流装置の冷却効率を高めた車両用交流発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両用交流発電機は、車両走行中にバッテリーの充電を行うとともに、エンジンの点火、照明、その他の各種電装品の電力を賄うものであり、市場競争力を維持あるいは向上させるために、小型軽量化、高出力化およびコストダウンは重要な課題である。これらの課題の中で、小型軽量化およびコストダウンを達成する手段の一つとして、車両用交流発電機に内蔵される整流装置の放熱板の材質を銅からアルミニウムに変更する手法が知られている。ところが、アルミニウムは銅よりも電気抵抗が大きいとともに熱伝達係数が小さいため、放熱板を従来の形状を維持しながら銅からアルミニウムに

変更すると温度上昇を伴うおそれがあり、何らかの方法で放熱板の温度を低減する必要がある。

【0003】 また、近年、車両の高級化等に伴って車両の電気負荷動向は年々増加の傾向にあり、車両用交流発電機の高出力化が要求されているが、出力電流の増大はそのまま整流装置の温度上昇につながるため、放熱板をアルミニウムで形成した場合のみならず、銅で形成した場合であっても放熱板の温度を低減する必要がある。

【0004】 このような整流装置の放熱板の温度を低減する従来技術として、特開平 4-26346 号公報に記載された整流装置がある。この整流装置は、アルミダイカストで形成された放熱板の表面であって、整流素子に対向する位置に、平行した複数の冷却フィンを設けることにより、熱源である整流素子近傍の温度が高い部分を効率よく冷却しようとするものである。また、従来技術として、特開昭 60-35944 号公報に記載された整流装置がある。この整流装置は、放熱板に設けた整流素子半田付け用の凹部の裏側に突起状打出し部を有しており、この打出し部を冷却することにより効率よい冷却を行うことができるというものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した特開平 4-26346 号公報に記載された整流装置は、アルミダイカストによって放熱板を形成しているため、放熱板の形状を任意に設計することができる。ところが、コストダウン等を図るためにこの放熱板をアルミニウムの板材で形成しようすると、上述した公報に開示されたような高さを有する数多くの冷却フィンを整流素子に対向する位置に形成することは困難であった。

【0006】 また、上述した特開昭 60-35944 号公報に記載された整流装置は、放熱板に設けられたエンボス部表面に突起状打出し部を形成したものであるが、その断面形状からわかるように、整流素子が半田付けされる面が部分的に窪むことになり、整流素子と放熱板との間の電氣的接続が不十分になるおそれがあった。

【0007】 本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は板材を用いた整流素子にも適用が可能であって、冷却効率が高く、整流素子と放熱板との間の充分な接触面積を確保することができる整流装置を有する車両用交流発電機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、整流装置の放熱板に整流素子を取り付ける円錐台形状の凸部を有し、その側面である傾斜面に冷却フィンを形成しているため、発熱源である整流素子の近傍の放熱板の表面積を増して効率よい冷却を行うことができる。

【0009】 特に、上述した凸部平坦面に対応する放熱板の裏側に凹部を形成して整流素子の取付け部とする場合には、各冷却フィンを凸部側面の傾斜位置に形成することにより、板材を用いて各放熱板を形成するような場

合であっても、この取付け部である凹部の平坦面を維持することができ、凹部に整流素子を取り付ける場合の接触面積を確保することができる。

【0010】また、上述した凸部平坦面に対応させて貫通孔を形成して整流素子の取付け部とし、この貫通孔に圧入や半田付け等によって整流素子を取り付ける場合も同様であり、凸部側面の傾斜位置に冷却フィンを形成することにより、発熱源である整流素子の近傍の放熱板の表面積を増して効率よい冷却を行うことができる。

【0011】上述した冷却フィンの形成方向を、円錐台形状の凸部平坦面の中心からほぼ放射方向に形成した場合には冷却風の流れを遮ることがないため、風量が低下せずに冷却性能を向上させることができる。あるいは、冷却フィンの向きを所定方向とすることにより、冷却風の一部を任意の方向に流すことができるため、温度分布等を考慮して効率よい冷却を行うことができる。特に、冷却フィンの先に放熱板と一体化した突起を形成して表面積をさらに増すことにより、冷却フィンの冷却効率をさらに高めることができる。

【0012】また、展性および延性が良好なアルミニウムの板材を用いた場合には、板材を押し出すことにより凸部およびその側面傾斜位置の冷却フィンを有する放熱板を形成することができ、アルミダイカスト等によって放熱板を形成する場合に比べて加工が容易となって製造コストを下げることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の車両用交流発電機（以後、「オルタネータ」と称する）は、整流装置であるレクチファイヤの形状を工夫することにより冷却性能を向上させたことに特徴がある。以下、本発明を適用した一の実施形態のオルタネータについて、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0014】図1は、本実施形態のオルタネータの全体構造を示す部分断面図であり、一例として冷却ファンを内蔵するオルタネータの構造が示されている。同図に示すオルタネータ1は、ロータ2、ステータ3、ブラシ装置4、レクチファイヤ5、ICレギュレータ6、ドライブフレーム7、リヤフレーム8、プーリ9等を含んで構成されている。

【0015】ロータ2は、同期発電機であるオルタネータ1の回転子であって、絶縁処理された銅線を円筒状かつ同心状に巻き回したロータコイル21を、それぞれが6個の爪を有するポールコア22、23によって、回転軸であるシャフト24を通して両側から挟み込んだ構造を有している。また、フロント側（プーリ9側）のポールコア22の端面には、フロント側から吸い込んだ冷却風を軸方向および径方向に吹き出すために軸流式の冷却ファン25が溶接等によって取付け固定されている。同様に、リヤ側のポールコア23の端面には、リヤ側から吸い込んだ冷却風を径方向に吹き出すために遠心式の冷

却ファン26が溶接等によって取付け固定されている。

また、シャフト24のリヤ側にはロータコイル21の両端に電氣的に接続されたスリップリング27、28が形成されており、ブラシ装置4内のブラシ41、42をスリップリング27、28のそれぞれに押し当てた状態で組み付けることにより、レクチファイヤ5からロータコイル21に対して励磁電流が流れるようになっている。

【0016】ステータ3は、オルタネータ1の固定子であって、ステータコア31に形成された複数個（例えば36個）のスロットに3相のステータコイル32が所定の間隔で巻き回されている。

【0017】レクチファイヤ5は、3相のステータコイル32の出力電圧である3相交流を整流して直流出力を得るためのものであり、配線用電極を内部に含む端子台51と、所定の間隔で固定される正極側放熱板52および負極側放熱板53と、それぞれの放熱板に半田付け等によって取り付けられた複数個の整流素子54、55とを含んで構成されている。レクチファイヤ5の詳細については後述する。

【0018】ICレギュレータ6は、ロータコイル21に流す励磁電流を制御するものであり、負荷が軽くて出力電圧が高くなる場合には、ロータコイル21に対する電圧の印加を断続することにより、オルタネータ1の出力電圧を一定に保っている。プーリ9は、エンジン（図示せず）の回転をオルタネータ1内のロータ2に伝えるためのものであり、シャフト24の一方端（スリップリング27等と反対側）にナット91によって締め付け固定されている。また、ブラシ装置4、レクチファイヤ5およびICレギュレータ6を覆うようにリヤカバー92が取り付けられている。

【0019】上述した構造を有するオルタネータ1は、ベルト等を介してプーリ9にエンジンからの回転が伝えられるとロータ2が所定方向に回転する。ロータコイル21に外部から励磁電圧を印加することによりポールコア22、23のそれぞれの爪部が励磁され、ステータコイル32に3相交流電圧を発生させることができ、レクチファイヤ5の出力端子からは所定の出力電流が取り出される。以後、オルタネータ1自身の出力電圧がICレギュレータ6を介してロータコイル21に印加されるため、外部から印加する励磁電圧が不要となる。

【0020】また、上述したロータ2の回転に伴って、ポールコア22の端面に取り付けられた冷却ファン25が回転するため、ドライブフレーム7のプーリ9近傍の吸入窓を介して冷却風がオルタネータ1内部に吸入され、この冷却風の軸方向成分によってロータコイル21が冷却されるとともに、径方向成分によってステータコイル32のプーリ側半分が冷却される。同様に、ポールコア23の端面に取り付けられた冷却ファン26も回転するため、リヤカバー92の吸入窓を介して吸入された冷却風が、レクチファイヤ5あるいはICレギュレータ

6を冷却した後、冷却ファン26近傍まで導かれ、この冷却風が径方向に排出されるため、ステータコイル32のリヤ側半分が冷却される。

【0021】図2は、上述したレクチファイヤ5の詳細形状を示す平面図である。また、図3はレクチファイヤ5を含むオルタネータ1の部分的拡大断面図であり、図1に示したリヤカバー92とレクチファイヤ5近傍の断面構造が示されている。これらの図に示すように、レクチファイヤ5は、回転軸方向に所定の間隔を有するとともに互いに径方向に部分的に重なった円弧形状を有する正極側放熱板52と負極側放熱板53を有している。正極側放熱板52の外径は、負極側放熱板53の外径よりも大きく設定されており、リヤカバー92の吸入窓を通して導入された空気の一部が負極側放熱板53を通った後に正極側放熱板52に導かれるとともに、負極側放熱板53を介さずに直接正極側放熱板52に導かれるようになっている。また、正極側放熱板52の一部にはオルタネータ1の出力を外部に取り出す出力端子69が圧入等によって取付け固定されている。

【0022】正極側放熱板52は、裏側の凹部を取付け部として整流素子54が半田付けされた4個のエンボス部56を有している。同様に、負極側放熱板53は、裏側の凹部を取付け部として整流素子55が半田付けされる4個のエンボス部57を有している。例えば、これら各放熱板52、53は、所定の板厚を有するアルミニウム板をプレスすることにより、所定の外形形状に形成されるとともに、その一部を押し出すことにより各エンボス部56、57が形成される。なお、放熱板52、53のそれぞれに形成したエンボス部56、57の数を4個としたが、ステータコイル32で発生した3相交流を整流する場合にはそれぞれ3個の整流素子54、55があれば充分であるため、エンボス部56、57の数をそれぞれ3個に設定してもよい。

【0023】図4は、エンボス部57のいずれか一つを抜き出してその詳細形状を示す図である。同図(A)はエンボス部57の断面図であり、同図(B)はエンボス部57を凸部側からみた斜視図である。なお、エンボス部56も同様の詳細形状を有しており、代表してエンボス部57について説明するものとする。

【0024】エンボス部57は、円錐台形状の凸部として形成されており、その側面である傾斜位置から台座に相当する放熱板53に向けて放射状に延びた4本の冷却フィン59が形成されている。各冷却フィン59は、例えばエンボス部57を押し出す際に、放熱板53に部分的に肉厚変化を生じさせることにより形成される。特に、放熱板53の材質であるアルミニウムは、展性および延性が良好であり、肉厚変化を生じさせて部分的な凸形状をつくるのが容易であることから、上述した冷却フィン59の形成が可能となる。

【0025】また、エンボス部57の裏側凹部の平坦面

には銅プレート61を挟んで整流素子55が取り付けられている。一般に、アルミニウム板である放熱板53に、材質が銅である整流素子55のケース55aを半田付けすることは容易ではないため、本実施形態では、放熱板53表面に銅プレート61を超音波溶着等により取り付け、さらにその表面に整流素子55のケース55aを半田付けしている。このように、エンボス部57の裏側凹部平坦面に銅プレート61を挟んで整流素子55を半田付けすることにより、整流素子55と放熱板53とが電気的に良好に接触するとともに、整流素子55で発生した熱が銅プレート61を介して放熱板53に効率よく伝わるようになる。

【0026】また、上述したように4本の冷却フィン59は、熱源である整流素子55に比較的近いエンボス部57の側面である傾斜位置に形成されており、放熱板53の表面積が増加するため、放熱板53の冷却に大きく寄与することができる。また、これらの冷却フィン59は、エンボス部57の側面傾斜位置から台座となる放熱板53に向けて放射状に形成されており、図4(B)に示すように、リヤカバー92の吸入窓を介して導入された冷却風Wの流れを妨げず、冷却風Wの風量が低下することもない。

【0027】また、上述した冷却フィン59は、放熱板53に対してほぼ垂直に形成されており、放熱板53の剛性を高める効果もある。したがって、レクチファイヤ5の各放熱板52、53の板厚を薄くした場合であっても、冷却性能と高剛性を維持することができ、材料コストの低減が可能となる。

【0028】特に、上述したレクチファイヤ5は、図2に示す3個の取付け孔62に、リヤフレーム8に取り付けられた3本のスタッドボルト(図示せず)を通し、さらにその外側にリヤカバー92を取り付けて、ナットで締めつけることにより固定される。したがって、オルタネータ1自身の振動およびエンジンからの振動がレクチファイヤ5に伝わると、これら3個の取付け孔62を拘束した状態で放熱板52、53が振動するため、各放熱板52、53の剛性が低いと取付け孔62以外の部分の振動が過大になって好ましくない。ところが、剛性を維持しながら各放熱板52、53の板厚を薄くすることができれば、上述した振動の増加を抑えるばかりでなく、放熱板52と53の間隔を拡大することができるため通風抵抗が低減され、リヤカバー92を介して吸入される冷却風の風量増加を実現することもできる。

【0029】また、上述した冷却フィン59は、エンボス部57の傾斜面に形成されるため、プレス加工を行う際にエンボス部57の凹部平坦面の一部を押し出す等の加工が不要であってこの平坦面を維持することができ、凹部平坦面と整流素子55のケース55aとの十分な接触面積を確保することができる。

【0030】図5は、上述した実施形態の変形例を示す

図である。図4に示した冷却フィン59は、その上端がエンボス部57の凸部平坦面と同一高さになるようにしたが、実際にプレス加工によって冷却フィン59を押し出す場合にはその高さまで正確に規定することは型設定上難しい。したがって、図5(A)に示すように冷却フィン59の上端部がエンボス部57の凸部平坦面より低くなったり、反対に同図(B)に示すように高くなったりしてもよい。また、冷却フィン59の形状はほぼ三角形とする場合の他、図5(B)や(C)に示すように四角形にしたり、同図(D)に示す円弧形状としてもよい。上述したいずれの形状で冷却フィン59を形成した場合であっても、エンボス部57近傍の放熱板53の表面積を増大させて冷却効率を上げることができ、しかも冷却風Wの流れを妨げることがないため風量が低下することもない。

【0031】図6は、エンボス部の傾斜面に形成した冷却フィンの他の例を示す斜視図であり、放熱板53に設けられたいずれかのエンボス部57近傍の形状が示されている。同図に示す放熱板53は、エンボス部57の傾斜面から所定方向を向いてほぼ平行に形成された3本の冷却フィン63と、3本の冷却フィン63の延長線上であって放熱板53と一体化した4個の突起64とを有している。リヤカバー92の吸入窓からエンボス部57に向けて吸入された冷却風Wの一部は、ほぼ平行に形成された3本の冷却フィン63に沿って流れる。また、この冷却フィン63に沿って流れる冷却風Wを遮るように4個の突起64が形成されており、放熱板53が効率よく冷却される。

【0032】このように、冷却フィン63を放熱板53、特に熱源である整流素子55に近いエンボス部57の表面積を増大させるために用いると同時に、冷却風Wの風向きを部分的に変えてその下流に形成された突起64を冷却するために用いることにより、冷却効率をさらに上げることができる。

【0033】ところで、上述したレクチファイヤ5は、正極側放熱板52および負極側放熱板53のそれぞれにエンボス部56、57を形成し、その裏側である凹部平坦面に整流素子54、55を半田付け等により取り付けた場合を説明したが、エンボス部56等を有しないレクチファイヤに適用することもできる。

【0034】図7は、放熱板の一部に形成された貫通孔に整流素子のケースを圧入したレクチファイヤの部分的構造を示す図であり、同図(A)には整流素子近傍の断面図が、同図(B)にはその斜視図がそれぞれ示されている。

【0035】同図に示す放熱板65は、凸形状の整流素子マウント部67を有している。この整流素子マウント部67は、図4に示したエンボス部57の凸部平坦面に整流素子66の取付け部となる貫通孔を形成したものである。この凸部としてのマウント部の貫通孔の内径より

も整流素子66のケース66aの外径のほうが若干大きく設定されている。ケース66aをこの貫通孔に圧入することにより放熱板65に整流素子66が固定されて、整流素子66と放熱板65との電気的な接続が行われるとともに、整流素子66によって発生した熱が放熱板65に伝わるようになっている。

【0036】また、上述した整流素子マウント部67の側面の傾斜位置には、放射状に4本の冷却フィン68が形成されている。この放射状に形成された各冷却フィン68は、冷却風の流れを遮ることなく放熱板65の表面積を増大させることができ、しかも熱源である整流素子66に非常に近い位置に形成されているため、放熱板65の冷却効率を上げることができる。

【0037】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0038】例えば、上述したレクチファイヤ5は、材質がアルミニウムの放熱板52、53を用いたが、材質が銅の放熱板を用いるようにしてもよい。但し、銅はアルミニウムに比べて固く、肉厚変化が生じにくいので、図5(A)に示すように冷却フィン59等の高さを低くする等形状を工夫する必要がある。また、放熱板52等を銅で形成した場合には、図4等に示した銅プレート61は不要であり、エンボス部裏側の凹部平坦面に整流素子を直接半田付けすることができる。

【0039】また、一例として各エンボス部57の傾斜面等に4本あるいは3本の冷却フィンを形成する場合を説明したが、冷却フィンの本数や形状は、整流素子の温度や放熱板の材質等を考慮に入れて適宜変更すればよく、例えば1本のみ設けてもよく、多くのしわ状に形成してもよい。図6に示した3本の冷却フィン63はほぼ平行に形成したが、それぞれの方向を放射方向に近づけるようにしてもよい。また、これら3本の冷却フィン63によって冷却風Wの部分的な流れを変えて、その延長線上に形成された突起64を冷却するようにしたが、このようにして部分的に流れを変えた冷却風によって放熱板53自身を冷却するのではなく、所望の方向に冷却風Wの流れを変える目的で冷却フィン63を用いることもできる。例えば、このようにして流れを変えた冷却風Wによって他方の放熱板52の整流素子54近傍を冷却することもできる。

【0040】また、上述した実施形態の説明では、板材を用いて各放熱板を形成するようにしたが、当然ながら同様の形状をアミルダイカストや切削による切り出しその他の加工方法や材質等によって実現するようにしてもよい。

【0041】また、上述した実施形態では、図1に示すように冷却ファンがフレーム内に内蔵された内扇式のオルタネータ1を例示して説明したが、プーリ端面に冷却ファンを取り付けた外扇式のオルタネータについても本

発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したオルタネータの部分断面図である。

【図2】 整流装置であるレクチファイヤの詳細形状を示す平面図である。

【図3】 レクチファイヤ近傍のオルタネータの部分的な拡大断面図である。

【図4】 レクチファイヤに形成されたエンボス部の詳細構造を示す図である。

【図5】 レクチファイヤに形成されたエンボス部の変形例を示す図である。

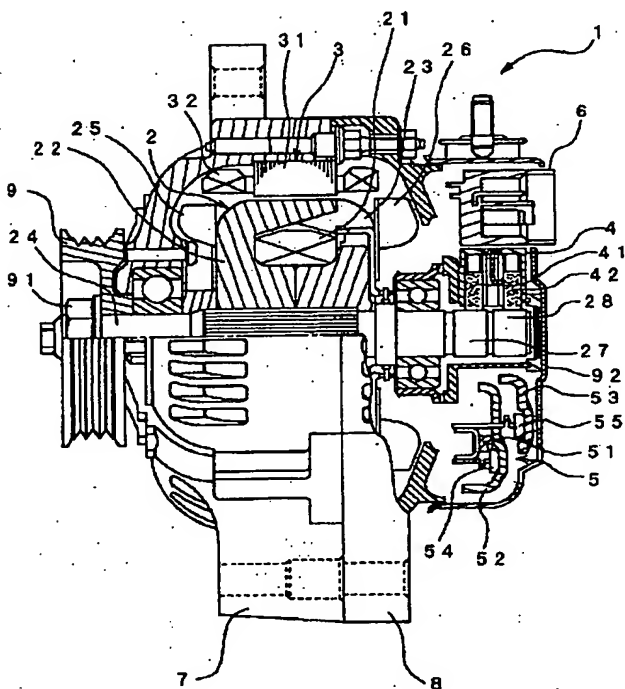
【図6】 レクチファイヤに形成されたエンボス部の他の変形例を示す図である。

【図7】 エンボス部の代わりに整流素子マウント部の傾斜面に冷却フィンを形成する変形例を示す図である。

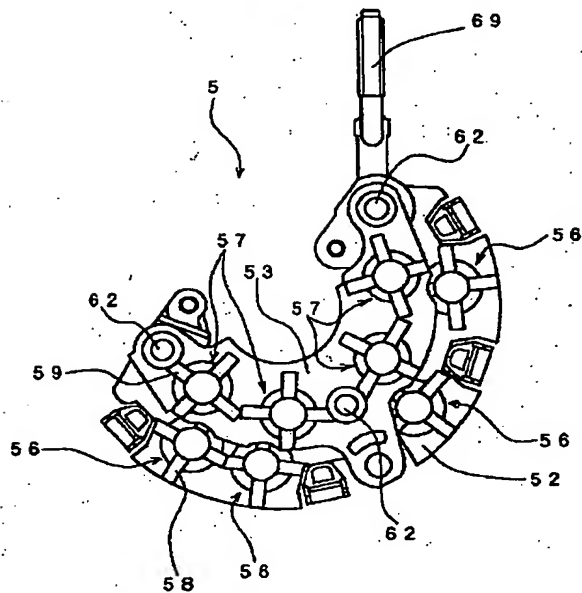
【符号の説明】

- 1 オルタネータ
- 2 ロータ
- 3 ステータ
- 4 ブラシ装置
- 5 レクチファイヤ
- 51 端子台
- 52、53 放熱板
- 54、55 整流素子
- 56、57 エンボス部
- 58、59 冷却フィン
- 61 銅プレート

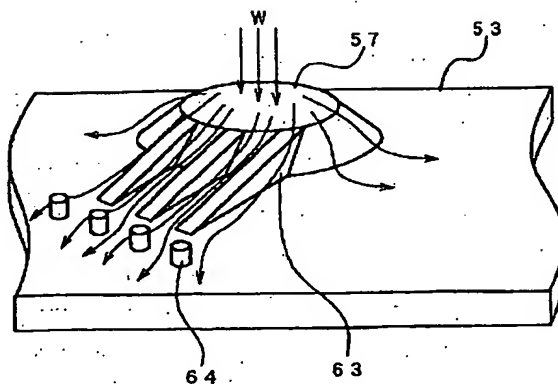
【図1】



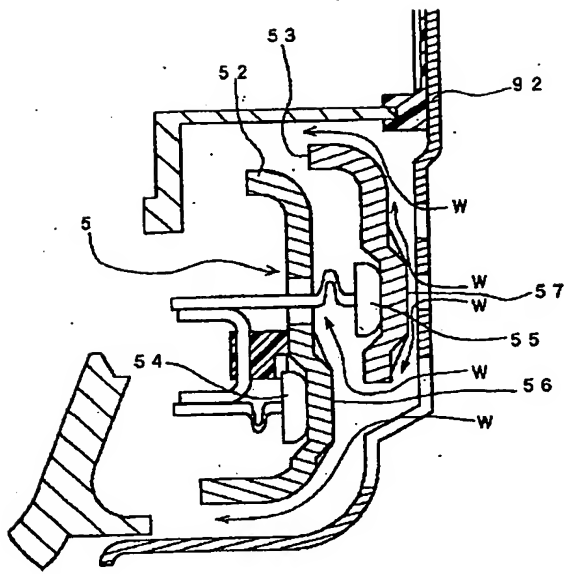
【図2】



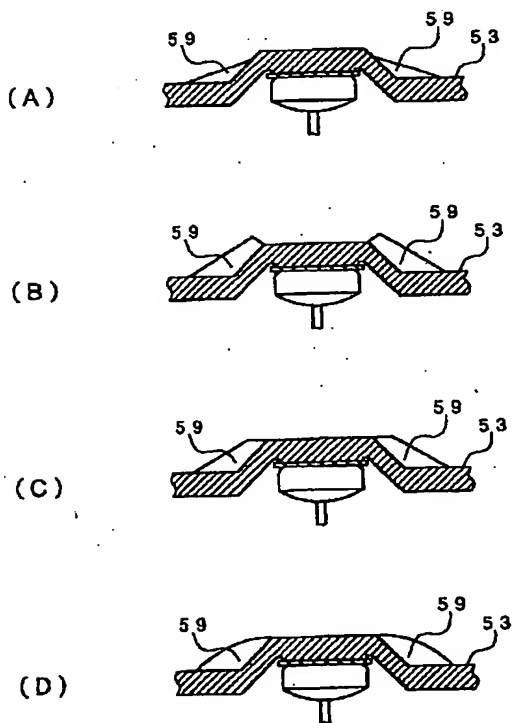
【図6】



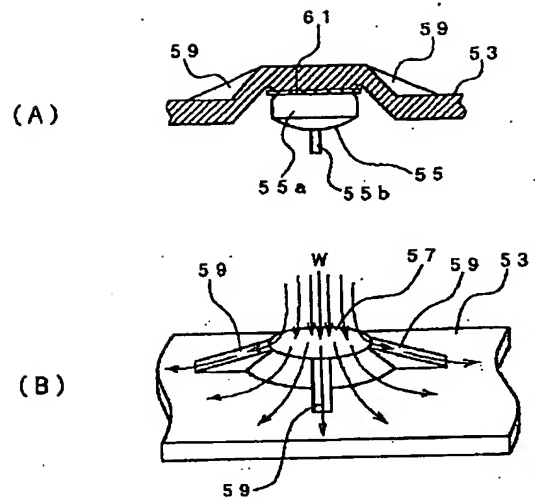
【図3】



【図5】



【図4】



【図7】

